

Implementarea filtrelor digitale IIR în forma lattice

Laborator 6, PSS

Obiectiv

Familiarizarea studenților cu formele de implementare tip *lattice* pentru filtre IIR

Noțiuni teoretice

Exerciții

1. Fie sistemul IIR cauzal cu poli și zerouri, cu funcția de sistem:

$$H(z) = \frac{1 + 2z^{-1} + 3z^{-2} + 2z^{-3}}{1 + \frac{2}{5}z^{-1} + \frac{7}{20}z^{-2} + \frac{1}{2}z^{-3}}$$

Determinați și desenați structura echivalentă *lattice* cu poli și zerouri.

2. Se dă sistemul IIR cauzal numai cu poli, cu funcția de sistem:

$$H(z) = \frac{1}{1 + \frac{2}{5}z^{-1} + \frac{7}{20}z^{-2} + \frac{1}{2}z^{-3}}$$

Determinați coeficienții structurii *lattice* și desenați-o.

3. În Octave, utilizați funcția `ellip()` pentru a proiecta unul din filtrele următoare:
 - a. Un filtru trece-jos IIR de ordin 4, cu frecvența de tăiere de 3kHz la o frecvență de eșantionare de 8kHz;
 - b. Un filtru trece-sus IIR de ordin 4, cu frecvența de tăiere de 1kHz la o frecvență de eșantionare de 8kHz;
 - c. Un filtru trece-bandă IIR de ordin 4, cu banda de trecere între 700Hz și 3kHz la o frecvență de eșantionare de 8kHz.

4. **Nu se cere; funcția este dată.** Creați o funcție Octave `tf2latc_iir()` pentru a calcula coeficienții formeii *lattice* a unui filtru IIR, pornind de la coeficienții funcției de transfer.

```
[K, V] = tf2latc_iir(b, a)
```

Utilizați funcția pentru a converti coeficienții filtrului proiectat mai sus.

5. În Octave, realizați o funcție pentru a filtra un semnal de intrare **x** cu un filtru IIR în forma *lattice*, folosind coeficienții *K* și *V*:

```
y = filter_latc_iir(K, V, x)
```

6. Utilizați funcția de mai sus pentru a filtra melodia **Sample.wav**.

- a) Încărcați fișierul folosind `audioread()`;
- b) Utilizați `tf2latc_iir()` pentru a converti filtrul proiectat în forma *lattice*;
- c) Filtrați semnalul cu funcția `filter_latc_iir()` și afișați/redați semnalul obținut.

Întrebări finale

1. TBD